



## بررسی وضعیت تحقیق و توسعه در صنایع دریایی کشور و راهکارهای تقویت و بهبود آن

محمد رضا خدمتی

استاد یار، دانشکده مهندسی کشتی سازی و صنایع دریایی  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

### چکیده

در این مقاله، سعی بر آنست تا وضعیت تحقیق و توسعه در صنایع دریایی کشور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته، مشکلات فراروی این فعالیتها در صنایع دریایی کشور تشریح شده و راهکارهای توجه و بهبود وضعیت فعالیت‌های تحقیق و توسعه ارائه گردند. همچنین برخی محورهای مهم و اولویتهای اساسی در انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه در زمینه‌های دریایی تشریح میگردد.

### ۱- مقدمه

سیر تحولات تکنولوژیک در دهه‌های اخیر آن اندازه سریع بوده که بسیاری از کشورها و موسسات را از گردونه رقابت خارج ساخته و شکاف تکنولوژیک میان کشورهای پیشرفته و کشورهای عقب نگه‌داشته شده را چند برابر نموده است که نتیجتاً برای پرکردن این شکاف و حضور در میدانهای رقابت، راهی جز پرداختن به تحقیق و توسعه وجود ندارد. امروزه دیگر ارتشهای نظامی مظهر قدرت کشورها نیستند، بلکه لشکر متخصصین و سازمانهای تحقیقاتی - توسعه‌ای تعیین کنندگان رقابت تکنولوژیک در سطح بازارهای ملی و بین‌المللی و مظهر قدرت کشورهای مختلف هستند. کشورهایی که قدمهایی اساسی را در توسعه برداشته و به تکنوژیهای پیشرفته دست یافته‌اند، بر این باورند که توانایی حرکت همگام با دیگران و پیشی گرفتن از آنها در گرو مهارتهای نو آوری است که بزرگترین منبع این نوآوریها، فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای می‌باشد. تحقیق و توسعه نه فقط در خدمت مدیران کارخانجات و موسسات مختلف قرار گرفته است، بلکه مسولین مملکتی و امنیتی کشورهای مختلف نیز از آن بهره می‌برند. اما تحقیق و توسعه با همه اهمیتی که در زندگی جوامع مختلف پیدا کرده است، پدیده‌ای جدید می‌باشد که در قرن حاضر مورد توجه قرار گرفته است.

در این مقاله سعی بر آنست تا وضعیت تحقیق و توسعه در صنایع دریایی کشور مورد بررسی قرار گرفته، راهکارهای توجه به واحدهای تحقیق و توسعه و انجام فعالیت‌های توسعه‌ای و کاربردی در صنایع دریایی کشور ارائه گردند. همچنین برخی محورهای اساسی و مهم در راستای انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه در صنایع دریایی تشریح شوند.

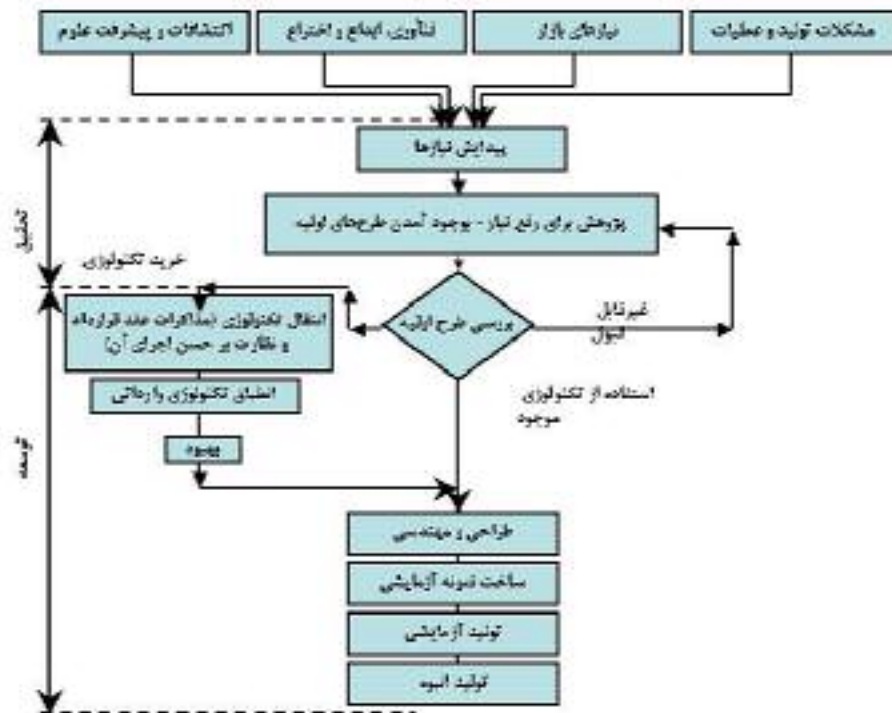


## ۲- تعریف تحقیق و توسعه

تحقیق و توسعه، مجموعه تلاش‌های سازمان یافته، هدفدار و منسجمی است که باعث می‌شود یک واحد اقتصادی با استفاده از منابع و عوامل درونی و بهره‌گیری از نوآوریها و فن‌آوریهای بیرونی به هدفهای توسعه خود دست یابد. از دیدگاه سازمان علمی فرهنگی<sup>۱</sup> سازمان ملل متحد نیز تعریف تحقیق و توسعه عبارتست از: هر گونه فعالیت خلاق و سازمان یافته‌ای که در جهت افزایش سطح دانش و فن‌آوری و به منظور استفاده بهتر از آنها در فرآیندها یا کاربردهای جدید صورت گیرد، اعم از اینکه در حوزه‌های علمی صرف، فن‌آوری یا انسانی باشد، تحقیق و توسعه نامیده می‌شود.

## ۳- فرآیند تحقیق و توسعه

در شکل (۱)، فرآیند تحقیق و توسعه بصورت چارت و یا نمودار تشریح شده است:



شکل ۱- فرایند عملیات تحقیق و توسعه

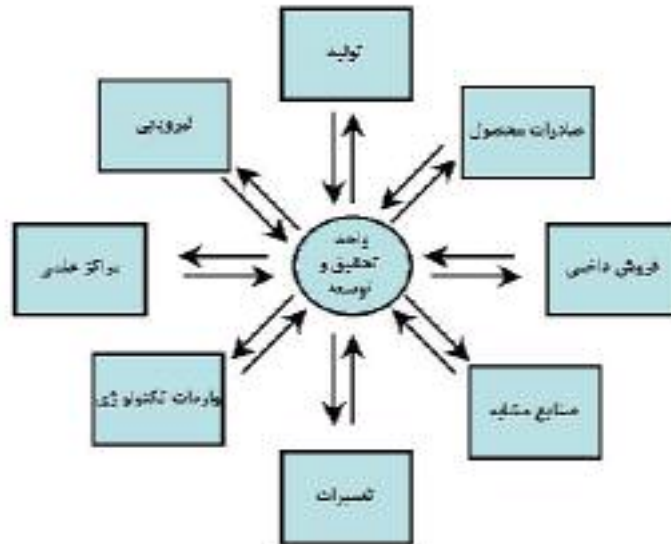
## ۴- ارتباط واحد تحقیق و توسعه با دیگر واحدها

واحد تحقیق و توسعه با واحدهای مختلفی در تعامل و ارتباط است. این ارتباط در شکل (۲) مشخص شده است.

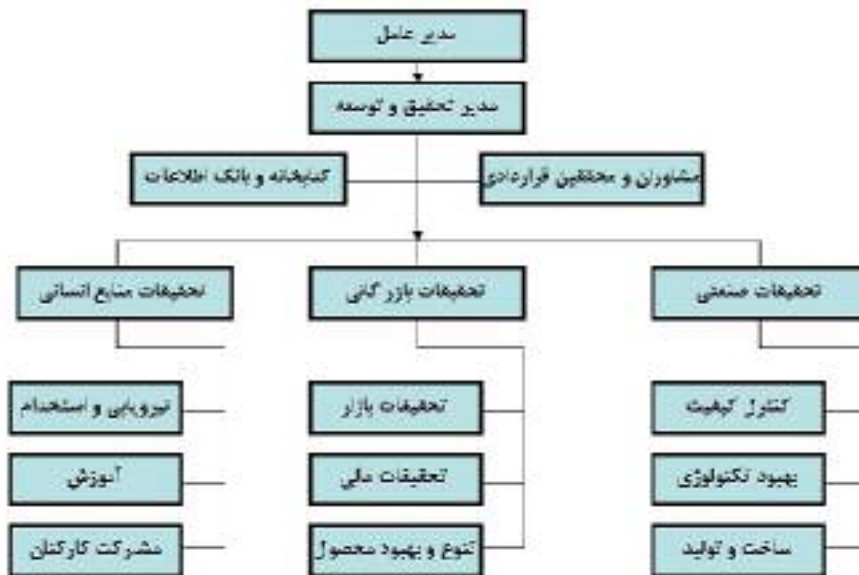


### ۵- ساختار تشکیلاتی یک واحد تحقیق و توسعه در یک واحد صنعتی دریایی

ساختار تشکیلاتی یا نمودار سازمانی یک واحد تحقیق و توسعه در یک واحد صنعتی دریایی می تواند مطابق با شکل (۳) باشد.



شکل ۲- ارتباط واحد تحقیق و توسعه با سایر واحدها

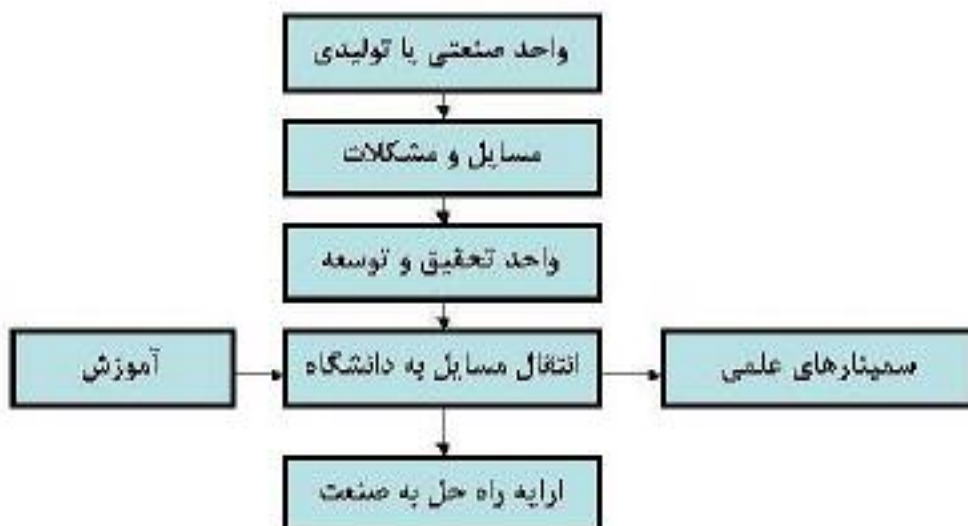


شکل ۳- ساختار تشکیلاتی یک واحد تحقیق و توسعه



## ۶- ارتباط صنعت و دانشگاه از طریق واحد تحقیق و توسعه

واحد صنعتی و یا تولیدی و دانشگاهها می توانند از طریق واحد تحقیق و توسعه به یکدیگر مرتبط شوند. چارت و یا الگوریتم نشان داده شده در شکل (۴)، چگونگی ارجاع مسائل واحد تولیدی یا صنعتی به دانشگاهها و حل آنها را تشریح می کند.



شکل ۴- ارتباط صنعت و دانشگاه از طریق واحد تحقیق و توسعه

## ۷- حیطة وظایف واحد تحقیق و توسعه

به طور کلی می توان گفت که واحد تحقیق و توسعه در یک واحد صنعتی یا تولیدی می بایست مبادرت به انجام تحقیقات توسعه ای و کاربردی در زمینه های زیر ورزد:

- جذب، تطبیق، اصلاح، نوآوری و توسعه فن آوری
- مدیریت ضایعات و کاهش آلاینده ها
- افزایش بهره وری از طریق سنجش و ارتقاء عوامل
- بهینه سازی فرآیندهای موجود با تاکید بر ارتقاء سطح اتوماسیون
- توسعه محصولات موجود مبتنی بر معیارهای کیفی
- طراحی محصولات جدید با عنایت به مزیت های کاربردی آن
- بهینه سازی مصرف انرژی
- افزایش سهم مواد و منابع داخلی در تولید
- کاهش قیمت تمام شده محصول



## ۸- وضعیت فعلی تحقیق و توسعه در صنایع دریایی کشور

صنایع دریایی کشور طی سالهای اخیر رشد فزاینده‌ای از نقطه نظر حجم پروژه‌های ساخت و تعمیر کشتی و سکو داشته است. پروژه‌های ساخت متعددی توسط کارخانجات دریایی کشور در دست انجام است. کشتیهایی که توسط کارخانجات داخلی در دست ساخت هستند، از تکنولوژی‌های ساخت ساده تا پیچیده برخوردارند. در اغلب این پروژه‌های ساخت، کارخانجات داخلی از کمک شرکتهای خوش نام و پیشرفته خارجی که متخصص در زمینه طراحی و ساخت شناورها هستند، بهره‌مندند. آنچه که در این قرار دادهای منعقد شده میان صنایع دریایی داخلی و شرکت های دریایی خارجی با کم توجهی مورد برخورد قرار می‌گیرد، مربوط به موضوع انتقال دانش فنی و تکنولوژی ساخت است. بسیاری از دست اندرکاران انعقاد این قرار دادهای ساخت بر این باورند که منظور از انتقال دانش فنی و تکنولوژی ساخت، همان خرید نقشه‌ها و مصالح مورد نیاز برای ساخت شناور و سکو در ایران و انتقال این نقشه‌ها و مصالح به داخل کشور است. این در حالی است که از دیدگاه تحقیق و توسعه، انتقال تکنولوژی مراحل متعددی را در خود جای می‌دهد که می‌توان به طور خلاصه در ذیل به آنها اشاره کرد:

- ┌ کسب تکنولوژی (Buying of Technology)
- ┌ جذب تکنولوژی (Absorption of Technology)
- ┌ هضم تکنولوژی (Digestion of Technology)
- ┌ عکس تکنولوژی یا مهندسی معکوس (Reverse Engineering)
- ┌ درک تکنولوژی (Understanding Technology)
- ┌ انطباق تکنولوژی (Adaption of Technology)
- ┌ توسعه تکنولوژی (Development of Technology)

بخشها و یا واحدهایی تحت عنوان تحقیق و توسعه در شرکتهای داخلی فعال در زمینه تعمیر و ساخت کشتی و سکو می‌بایست وجود داشته باشند که بتوانند بر روی مراحل انتقال تکنولوژی و دانش فنی نظارت کنند و آنرا آنچنانکه باید انجام دهند. این در حالی است که اصولاً دیدگاهی که نسبت به انتقال دانش فنی در این شرکتهای موجود است بحث انتقال دانش فنی و تکنولوژی را محدود به خرید تکنولوژی می‌داند. از سوئی دیگر در اغلب این شرکتهای اصولاً اعتقادی نسبت به تحقیق و توسعه و لزوم برخورداری واحد یا بخشی تحت این عنوان در شرکت وجود ندارد. مجموعه این دلایل موجب می‌شود که کشور ما در حوزه صنایع دریایی همواره خریدار تکنولوژی بوده باشد و هیچگاه قادر به شناسائی تجزیه، تحلیل و توسعه تکنولوژی نباشد.

## ۹- موانع پیش روی تحقیق و توسعه در صنایع دریایی کشور

به طور خیلی سریع و گذارا، شاید بتوان موانعی که در مسیر تحقیق و توسعه در صنایع دریایی کشور موجودند را بدین ترتیب معرفی کرد:

- عدم آشنائی صنایع دریایی به مراحل انتقال تکنولوژی و نقش و جایگاه تحقیق و توسعه در طی این مراحل
- عدم اعتقاد به لزوم تاسیس و راه اندازی واحد تحقیق و توسعه در واحد صنعتی



- نگرش غیر منطقی نسبت به واحد تحقیق و توسعه از دیدگاه سود آور بودن این واحد. بسیاری از مدیران عامل و دست اندرکاران صنایع دریایی داخلی بر این باورند که واحد تحقیق و توسعه هیچگونه سوددهی برای آنها نخواهد داشت.
- تنگ نظری نسبت به واحدهای تحقیق و توسعه در برخی شرکتهای دریایی کشور که به هر عنوان واحد تحقیق و توسعه را دارند، چنان تنگ نظری و صرفه جوئی نسبت به این واحد اعمال می‌گردد که گویی با یک واحد تحمیلی مواجه‌اند. واحد مذکور در این شرکت‌ها حتی از داشتن حداقل امکانات اداری همچون میز و صندلی و حداقل امکانات پژوهشی، همچون کامپیوتر و اتصال به شبکه جهانی و پایگاههای اطلاعاتی بی بهره‌اند.
- فقدان هرگونه سازماندهی و ساز و کار مناسب جهت ارجاع پروژه‌های پژوهشی و مسائل کارخانجات دریایی کشور به دانشگاهها و موسسات آموزش عالی از طریق واحد تحقیق و توسعه مراحل تصویب و تامین اعتبار پروژه‌های پژوهشی که میان ارگانهای صنعتی دریایی و ارگانهای علمی - تحقیقاتی کشور گاهاً تعریف می‌شود، آنچنان طویل و طاقت فرسا است و نیازمند لابی کاری و ... می‌باشد که انگیزه انجام کارهای پژوهشی را از ارگانهای علمی - تحقیقاتی می‌گیرد.

#### ۱۰- راهکارهای بهبود وضعیت تحقیق و توسعه در صنایع دریایی کشور

- برگزاری سمینارهای اطلاع رسانی ویژه مدیران صنایع دریایی در جهت آگاه سازی آنها از جایگاه تحقیق و توسعه در ارتباط با انتقال دانش فنی و مزایای برخورداری صنایع از وجود این واحد
- تاسیس و راه اندازی واحد تحقیق و توسعه در بخشهای مختلف از صنایع دریایی
- جذب افراد متخصص، دلسوز، پیگیر، مجرب و معتقد به کار گروهی
- تامین تجهیزات اداری، آزمایشگاهی و پژوهشی مورد نیاز برای این افراد بدون هرگونه اعمال تنگ نظری و صرفه جوئی
- تعریف معضلات صنایع دریایی در زمینه تعمیر، طراحی و ساخت شناور و سکو و مباحث انتقال تکنولوژی وارداتی به صورت پروژه‌های تحقیقاتی
- تدوین دستور العمل ارجاع سریع پروژه‌های تحقیقاتی از واحدهای صنعتی به واحدهای دانشگاهی و تامین اعتبار به موقع آنها
- تدوین رویه‌های لازم جهت پیاده سازی نتایج و دستاوردهای این پروژه‌های تحقیقاتی در صنایع دریایی مربوطه و باز خورد گیری از پیامدها و مزایای بهره‌گیری از آنها

#### ۱۱- بایدها و نبایدها در تحقیق و توسعه

- در یک واحد تحقیق و توسعه، کارکنان می‌بایست از ویژگیهای زیر برخوردار باشند:
- دارای دید و نگرش مثبت نسبت به شرکت صنعتی متبوع باشند.
- دارای تخصص مربوطه باشند.
- دارای تجربه کار مربوطه باشند.
- به کار گروهی معتقد و دارای تمایل باشند.



- آرمان گرا باشند.
- دارای توان ایجاد ارتباط باشند.
- سخت کوش و پیگیر باشند.
- برخی نبایدها که در یک واحد تحقیق و توسعه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند، عبارتند از:
  - واحد تحقیق و توسعه نمی‌بایست به عنوان مرکز هزینه تلقی شود.
  - در واحد تحقیق و توسعه نباید افراد بیکار، کم کار، فرصت طلب، غیر متخصص و بی تجربه وجود داشته باشند.
  - واحد تحقیق و توسعه نمی‌بایست مورد تنگ نظری و مشمول صرفه جویی قرار گیرد.
  - از فعالیت‌های تحقیق و توسعه نباید در کوتاه مدت سود و نتیجه‌ای را انتظار داشت.

### ۱۲- برخی محورهای ضروری تحقیق و توسعه در صنایع دریایی کشور

با توجه به نوپا بودن صنعت ساخت و تعمیر کشتی و سکوهای دریایی در کشور و مطالعات میدانی انجام گرفته در زمینه صنایع دریایی کشور، برخی محورهای ضروری جهت انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه به شرح ذیل تعریف می‌گردد:

- تدوین بانک اطلاعاتی شناورهای ساخته شده
- تدوین بانک اطلاعاتی شناورهای تعمیر شده
- تدوین بانک اطلاعاتی شناورهای طراحی شده
- تدوین بانک اطلاعاتی سکوهای دریایی ساخته شده
- بررسی روشهای ساخت شناور و سکو در ایران، تشخیص ویژگیها و مشخصات این روشها
- مطالعات امکان سنجی استفاده از روشهای پیشرفته ساخت شناور و سکو
- تدوین روشهای کنترل دقت ساخت شناور و سکو
- مطالعات امکان سنجی استفاده از روشهای پیشرفته تعمیر شناور و سکو
- مطالعه و تحقیق در مورد چگونگی آموزش و بهره گیری از روشهای جوشکاری زیر آبی
- مطالعه معضلات و موانع پیش روی طراحی و ساخت شناور و سکو در کارخانجات صنایع دریایی
- تدوین دستور العمل‌های اجرائی جهت ارجاع معضلات و مشکلات تخصص کارخانجات صنایع دریایی در قالب پروژه‌های پژوهشی به دانشگاهها و موسسات آموزش عالی فعال در زمینه‌های دریایی
- مطالعه و تحقیق در مورد تدوین نرم افزارهای بومی و مناسب برای بکارگیری در زمینه‌های مرتبط با طراحی و ساخت کشتی

### ۱۳- نتیجه گیری

در این مقاله، وضعیت تحقیق و توسعه در صنایع دریایی کشور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، برخی مشکلات فراروی این فعالیت‌ها در صنایع دریایی کشور تشریح شد و راهکارهای توجه و بهبود وضعیت فعالیت‌های تحقیق و توسعه ارائه



گردید. همچنین برخی محورهای مهم و اولویتهای اساسی در انجام فعالیتهای تحقیق و توسعه در زمینههای دریایی تشریح گردید.